



74974-ET

⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 202 04 360 U 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**B 29 C 45/76**  
G 05 B 19/05  
G 08 C 17/02  
H 04 Q 7/00  
B 22 D 17/32

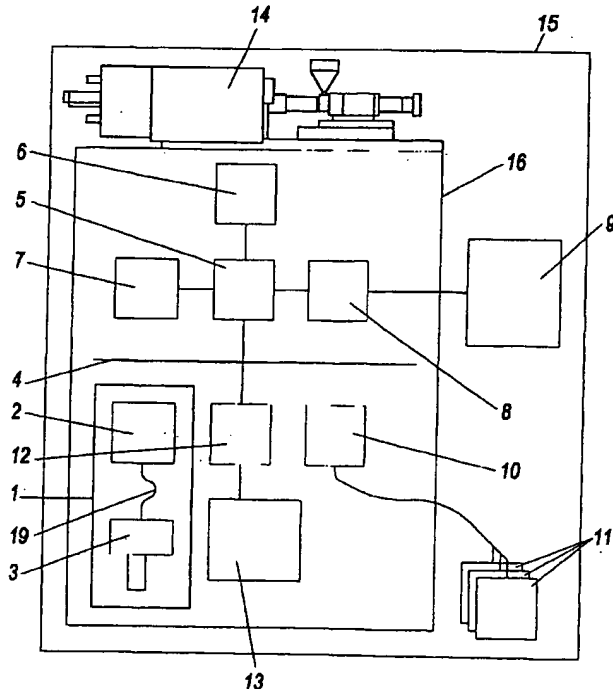
⑲ Aktenzeichen: 202 04 360.6  
⑳ Anmeldetag: 19. 3. 2002  
㉑ Eintragungstag: 13. 6. 2002  
㉒ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 18. 7. 2002

**DE 202 04 360 U 1**

- ③① Unionspriorität:  
A 438/2001 20. 03. 2001 AT
- ⑦③ Inhaber:  
Engel Maschinenbau Ges.m.b.H., Schwertberg, AT
- ⑦④ Vertreter:  
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

⑤④ Spritzgießmaschine mit mindestens einem internen Maschinensteuerungssystem

⑤⑦ Spritzgießmaschine mit mindestens einem insbesondere internen Maschinensteuerungssystem – insbesondere mit einer SPS und/oder damit verbundenen Aktuatoren und/oder Sensoren – zur rechnergestützten Prozeßüberwachung und Steuerung der Spritzgießmaschine (15), dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzgießmaschine (15) mindestens eine Mobilfunkübertragungseinheit (1) zur – vorzugsweise bidirektionalen und/oder echtzeitfähigen – Datenübertragung über mindestens ein Mobilfunknetz aufweist.



**DE 202 04 360 U 1**

## Spritzgießmaschine mit mindestens einem internen Maschinensteuerungssystem

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spritzgießmaschine mit mindestens einem insbesondere internen Maschinensteuerungssystem – insbesondere mit einer SPS und/oder damit verbundenen Aktuatoren und/oder Sensoren – zur rechnergestützten Prozeßüberwachung und Steuerung der Spritzgießmaschine.

Beim Stand der Technik sind Spritzgießmaschinen, welche durch Maschinensteuerungssysteme vorzugsweise durch speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) angesteuert und kontrolliert werden, bekannt. Darüber hinaus ist eine Ansteuerung und Abfrage von Prozeßdaten über an die Spritzgießmaschine angeschlossene, fest verlegte Kabelnetzwerke oder das Internet (EP 0 917 034 A1) und daran wiederum angeschlossene externe Datenverarbeitungseinrichtungen bekannt. Diese Lösungen erlauben zwar, die Steuerung und Überwachung von Spritzgießmaschinen von entfernten Punkten aus, sie sind jedoch an feste Installationen bzw. Verkabelungen gebunden und damit nicht mobil bzw. flexibel einsetzbar.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine Spritzgießmaschine und ein Verfahren zum Betrieb dieser Spritzgießmaschine zu schaffen, bei der die obengenannten Nachteile beseitigt sind.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Spritzgießmaschine mindestens eine Mobilfunkübertragungseinheit zur – vorzugsweise bidirektionalen und/oder echtzeitfähigen – Datenübertragung über mindestens ein Mobilfunknetz aufweist.

Diese direkte Anbindung einer Spritzgießmaschine an ein Mobilfunknetz (zB Mobiltelefonnetz der Telekom) ermöglicht es, mit entsprechenden externen mobilen Endgeräten bzw. Datenverarbeitungseinrichtungen wie zB einem Mobiltelefon oder einem Laptop mit angeschlossenem Mobiltelefon von beliebigen Orten aus Daten von der Spritzgießmaschine abzufragen bzw. Steuerbefehle auf die Spritzgießmaschine zu übertragen. Neben diesen sehr mobil einsetzbaren Varianten ist darüber hinaus mit Hilfe der Anbindung an das Mobilfunknetz jedoch auch eine Datenkommunikation mit anderen an beliebigen Orten stationär positionierten Datenverarbeitungseinrichtungen

möglich. Insgesamt bieten die erfindungsgemäßen Ausführungsformen eine sehr flexible Grundlage, Spritzgießmaschinen von nahezu beliebigen Orten aus zu warten, zu kontrollieren und zu steuern.

Bezüglich der für die erfindungsgemäße Datenübertragung zur Verfügung stehenden Mobilfunknetze kann schon heute eine Auswahl aus verschiedenen Systemen getroffen werden. Aus heutiger Sicht ist es dabei besonders günstig, daß mindestens ein Mobilfunknetz ein GSM (Global Satellite Mobile System)– oder GPRS (General Package Radio Services)– oder UMTS (Universal Mobile Communication System)–Netz ist.

Neben diesen bereits bekannten, zum Teil schon in Betrieb befindlichen und zum Teil in den nächsten Jahren in Betrieb gehenden Mobilfunknetzen ist auch die Verwendung von weiteren hier noch nicht genannten Mobilfunknetzen zur erfindungsgemäßen Ansteuerung und Abfrage von Spritzgießmaschinen denkbar.

Besonders günstig ist es hierbei, daß die Mobilfunkübertragungseinheit mindestens einen WAP (wireless application protocol)-Server und/oder mindestens einen HTTP (hyper text transfer protocol) aufweist.

Besonders günstig ist es, daß das vorzugsweise interne Maschinensteuerungssystem der Spritzgießmaschine Daten – vorzugsweise bidirektional und/oder in Echtzeit – über die Mobilfunkübertragungseinheit und mindestens ein Mobilfunknetz versendet und empfängt. Hierbei wird die Spritzgießmaschine somit nicht nur von außen abgefragt sondern erhält auch die Möglichkeit, aktiv bei vorbestimmten Betriebszuständen Nachrichten zu versenden. Diese Nachrichten können zB Fehlermeldungen sein, welche automatisch als SMS oder e-mail versendet werden, wenn Störungen im normalen Betriebsablauf einer Spritzgießmaschine auftreten.

Besonders günstig ist es bei einem weiteren Ausführungsbeispiel, daß das vorzugsweise interne Maschinensteuerungssystem über die Mobilfunkübertragungseinheit Informationen zum Produktionsprozeß – vorzugsweise Fehlermeldungen – vorzugsweise als SMS und/oder e-mail – automatisch – vorzugsweise bidirektional und/oder in Echtzeit – versendet.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel sieht vor, daß das vorzugsweise interne Maschinensteuerungssystem über das Mobilfunknetz von mindestens einer externen, vorzugsweise mobilen Datenverarbeitungseinrichtung – vorzugsweise in Echtzeit und/oder bidirektional – ansteuerbar ist. Hierbei kann darüber hinaus vorgesehen sein, daß Software – vorzugsweise Steuerprogramme – über das Mobilfunknetz zwischen dem vorzugsweise internen Maschinensteuerungssystem und mindestens einer externen Datenverarbeitungseinrichtung austauschbar sind, wobei – vorzugsweise eine Versionsüberprüfung der auf den miteinander kommunizierenden Einrichtungen vorhandenen Programme durchführbar ist.

Allgemein sind somit alle Wartungs-, Update-, Steuerungs- und Abfragevorgänge, welche heutzutage meist direkt an der Spritzgießmaschine oder an einer an sie angeschlossenen stationären Datenverarbeitungseinrichtung ausgeführt werden, durch erfindungsgemäße Ausführungsformen von einem beliebigen Standort und sogar von mobil beweglichen Endgeräten aus möglich.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Dabei zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Spritzgießmaschine mit einer in das Maschinensteuerungssystem integrierten Mobilfunkübertragungseinheit und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Spritzgießmaschine mit einem Maschinensteuerungssystem und einer externen Mobilfunkübertragungseinheit.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Einbau einer Mobilfunkübertragungseinheit 1 in eine Spritzgießmaschine 15 mit einer nur schematisch dargestellten Maschinenanordnung 14, einem Mobilfunk Controller 2 und einer Sende- und Empfangseinrichtung 3, welche zur drahtlosen Datenkommunikation in einem öffentlichen Netz eines Telefonbetreibers geeignet ist. Diese Sende- und Empfangseinrichtung 3 ist dabei ein integraler Bestandteil eines Maschinensteuerungssystems 16 einer Spritzgießmaschine 15, wie in Fig. 1 gezeigt.

19.03.02

4

Ein solches Maschinensteuerungssystem 16 weist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein zentrales Bussystem 4, vorzugsweise ein PC (personal computer)-Standard-Bussystem, zB ein PCI (programmable communication interface) Bus auf. An dieses Bussystem 4 ist über einen eigenen Microcontroller („North Bridge“) 5 die eigentliche Recheneinheit, bestehend aus einer CPU (central processing unit) 6 dem Hauptspeicher (DRAM = dynamic random access memory) 7 und einem Grafik Controller 8, mit angeschlossenem Display 9 angeschlossen.

Ebenfalls an das Bussystem sind bzw. können folgende weitere Computer-Komponenten angeschlossen sein: ein oder mehrere serielle Businterfaces 10, die entweder internationalem Standard, zB Ethernet IEEE 802, entsprechen oder proprietär sind. Über eines der seriellen Bussysteme 10, welches auch über Echtzeitfähigkeit verfügen muß, sind I/O (Input/Output) Baugruppen 11 für digitale und analoge Aktuatoren und Sensoren angeschlossen.

Ein weiterer Controller („South Bridge“) 12 verbindet zusätzliche Computer-Komponenten 13, wie Massenspeicher HDD (= hard disk), CD-ROM (=compact disc – read only memory), SRAM (=static random access memory), UART (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter) etc. mit dem Gesamtsystem. Ebenfalls direkt an das zentrale Bussystem 4 angeschlossen ist der Mobilfunk Controller 2 (samt SIMM Card), der die eigentliche Sende-/Empfangeinrichtung 3 entweder Onboard montiert hat oder mit der er extern über ein Kabel 19 verbunden ist.

Die von der CPU 6 abgearbeiteten Programme werden von Massenspeichermedien 13 in den Hauptspeicher 7 geladen und von dort ausgeführt. Diese Programme bestehen aus einem Hauptprogramm (Betriebssystem), das in der Lage ist, eine Reihe von Anwendungsprogrammen quasi parallel und innerhalb definierter Zeitschranken in Echtzeit auszuführen. Dieses Programm übt auch die Kontrolle über bzw. nimmt die Koordinationsaufgaben aller Steuerungskomponenten wahr. Weiters besteht es aus Programmen zur Wahrnehmung der spezifischen Steuerungsaufgaben der Spritzgießmaschine (Applikationsprogramm) sowie Programmen zur Visualisierung der Prozeßzustände.

Prozeßzustände werden von Sensoren (hier nicht dargestellt) erfaßt, über die I/O-Baugruppen 11 und das serielle Businterface 10 an die Steuerung übertragen und

DE 202 04 380 U1

stehen dann der Steuerung entweder im Hauptspeicher 7 oder auf Massenspeichern 13 zur weiteren Verarbeitung bereit. Die von der CPU 6 berechneten Stellsignale werden über das serielle Businterface 10 und den echtzeitfähigen seriellen Bus auf die Ausgangskarte der I/O Baugruppe 11 übertragen und steuern dort die angeschlossenen Aktuatoren.

Um von extern auf diese Daten zugreifen zu können, werden diese Daten von Servern externen oder auch internen Clients angeboten. Dieser Zugriff erfolgt erfindungsgemäß über die eingebaute Mobilfunkanbindung 1. Die Daten werden hierbei von einem für Mobilfunk geeigneten Serverdienst (zB WAP-Server) entsprechend angeboten. Die Art des genutzten Serverdiensts bei einer Datenabfrage über Mobilfunk richtet sich nach den eingesetzten Endgeräten. Handelt es sich beim Endgerät um ein Mobiltelefon (zB eines Service-Technikers, der nicht vor Ort sein muß), so wird der WAP-Server angefragt, sollte das Mobilfunknetz nur als Trägermedium zur Datenübertragung genutzt werden und das Endgerät ein herkömmlicher PC sein, dann wird der HTTP (bzw. Web-) Server angefragt.

Generell können alle Dienste aktiv und/oder passiv genutzt werden, welche im Rahmen eines öffentlichen Mobilfunknetzes üblich und möglich sind. Insbesondere können von der Maschinensteuerung aktiv Statusinformationen über den Produktionsstatus oder Fehlerzustände verschickt werden (zB via SMS oder e-mail). Diese solcherart übertragenen Informationen leiten sich insbesondere von den in Echtzeit von den entsprechenden Komponenten erfaßten und aufbereiteten Status- bzw. Prozeßinformationen ab.

Eine Kommunikation kann unter Nutzung der bereitgestellten Infrastruktur eines Mobilfunk-Netzbetreibers sowohl im Rahmen eines öffentlich bekannten Teilnehmer- bzw. Telefonnummernkreises als auch im Rahmen eines begrenzten Teilnehmerkreises zB als Teilnehmer von einem logischen Teilnetz (Virtual Private Network) stattfinden.

Passiv bietet die Steuerung Statusinformationen und Prozeßdaten an. Nach gegenwärtigem Stand der Technik würden diese Informationen durch einen in der Steuerung implementierten WAP-Server angeboten werden. Allerdings sind für die erwartete GPRS und später UMTS Technologie weitere leistungsfähigere

19.03.02

6

Kommunikationsmechanismen ähnlicher Natur zu erwarten. Darüber hinaus werden alle künftigen technischen Entwicklungen im Bereich der Mobiltelefonie für die Anwendung Spritzgießmaschine erfindungsgemäß genutzt werden können.

Mögliche Anwendungsgebiete der Datenübertragung über das Trägermedium Mobilfunk sind unter anderem:

- Das Laden von Programmen, wobei aufgrund der bidirektionalen Natur der Kommunikation eine automatische Versionserfassung der Software an der Steuerung durch die programmversendende Stelle erfolgt, sodaß sichergestellt ist, daß Updates nur erfolgen, wenn dies notwendig ist.
- Die interaktive Dienstleistung, die auf der Echtzeitfähigkeit der an der Datenverbindung beteiligten Komponenten beruht, zB Prozeßoptimierungen. Daten werden Schuß für Schuß direkt von der Spritzgießmaschine abgefragt und an einen zentralen Rechner (hier nicht dargestellt) übertragen. Dort werden komplexe Rechnungen ausgeführt, die die steuerungslakalen Rechnerkapazitäten überfordern würden und dann (in Echtzeit) wieder an das Maschinensteuerungssystem 16 der Spritzgießmaschine 15 rückübertragen.
- Eine Simulation von komplexeren Abläufen kann auch als Dienstleistung auf einem zentralen Rechner angeboten werden, wobei diese Simulation mit in Echtzeit erfaßten und über Mobilfunk übertragenen Prozeßdaten rechnet.
- Allgemein ist eine Fernwartung möglich. Insbesondere ist der Up- und Download von Analysedaten und Prozeßüberwachungsdaten basierend auf Echtzeitdatenverarbeitung vorgegeben.

Als Variante ist es, wie in Fig. 2 dargestellt, darüber hinaus auch denkbar, daß die Mobilfunkübertragungseinheit nicht im Maschinensteuerungssystem 16 hardwaremäßig integriert ist, sondern an ihrer Stelle nur zB eine lokale Übertragungseinheit 17 eingebaut ist. Als mögliche Übertragungstechnik sind Funk oder Infrarot möglich. Als Gegenstelle bzw. als Relais-Station zum öffentlichen Mobilfunknetz kann ein Mobiltelefon 18 dienen, das mit der gleichen Schnittstelle ausgerüstet ist wie die Übertragungseinheit 17. Als Technologien bzw. Standards stehen hier Bluetooth für den Funkbereich sowie IrDA (Infrared Data Association) für den Infrarotbereich zur Verfügung.

DE 2002 04 360 U1

19.03.02

7

#### Schutzansprüche:

1. Spritzgießmaschine mit mindestens einem insbesondere internen Maschinensteuerungssystem – insbesondere mit einer SPS und/oder damit verbundenen Aktuatoren und/oder Sensoren – zur rechnergestützten Prozeßüberwachung und Steuerung der Spritzgießmaschine (15), dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzgießmaschine (15) mindestens eine Mobilfunkübertragungseinheit (1) zur – vorzugsweise bidirektionalen und/oder echtzeitfähigen – Datenübertragung über mindestens ein Mobilfunknetz aufweist.
2. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Mobilfunknetz ein GSM- oder GPRS- oder UMTS-Netz ist.
3. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mobilfunkübertragungseinheit (1) mindestens einen WAP-Server und/oder mindestens einen HTTP-Server aufweist.
4. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das vorzugsweise interne Maschinensteuerungssystem (16) der Spritzgießmaschine (15) Daten – vorzugsweise bidirektional und/oder in Echtzeit – über die Mobilfunkübertragungseinheit (1) und mindestens ein Mobilfunknetz versendet und empfängt.
5. Spritzgießmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das vorzugsweise interne Maschinensteuerungssystem (16) über die Mobilfunkübertragungseinheit (1) Informationen zum Produktionsprozeß – vorzugsweise Fehlermeldungen – vorzugsweise als SMS und/oder e-mail – automatisch – vorzugsweise bidirektional und/oder in Echtzeit – versendet.
6. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß von dem vorzugsweise internen Maschinensteuerungssystem (16) Prozeßdaten mit mindestens einer externen, vorzugsweise mobilen Datenverarbeitungseinrichtung (18) – vorzugsweise mit

DE 202 04 360 U1

19.03.02

8

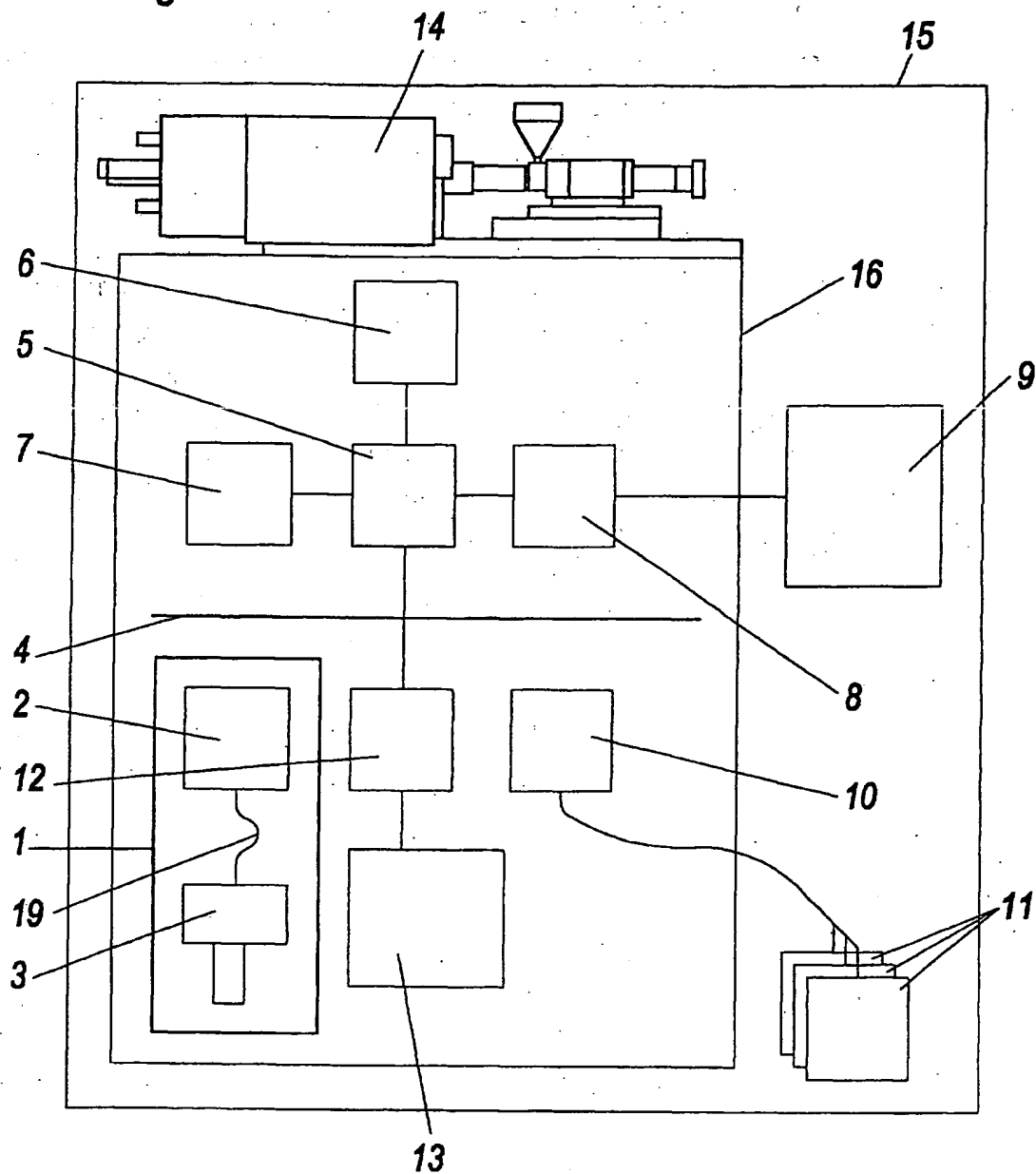
mindestens einem Mobilfunktelefon – über das Mobilfunknetz – vorzugsweise in Echtzeit – abfragbar sind.

7. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das vorzugsweise interne Maschinensteuerungssystem (16) über das Mobilfunknetz von mindestens einer externen, vorzugsweise mobilen Datenverarbeitungseinrichtung (18) – vorzugsweise in Echtzeit und/oder bidirektional – ansteuerbar ist.
8. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Software – vorzugsweise Steuerprogramme – über das Mobilfunknetz zwischen dem vorzugsweise internen Maschinensteuerungssystem (16) und mindestens einer externen Datenverarbeitungseinrichtung (18) austauschbar sind, wobei – vorzugsweise eine Versionsüberprüfung der auf den miteinander kommunizierenden Einrichtungen vorhandenen Programme durchführbar ist.

DE 202 04 380 U1

19.03.02

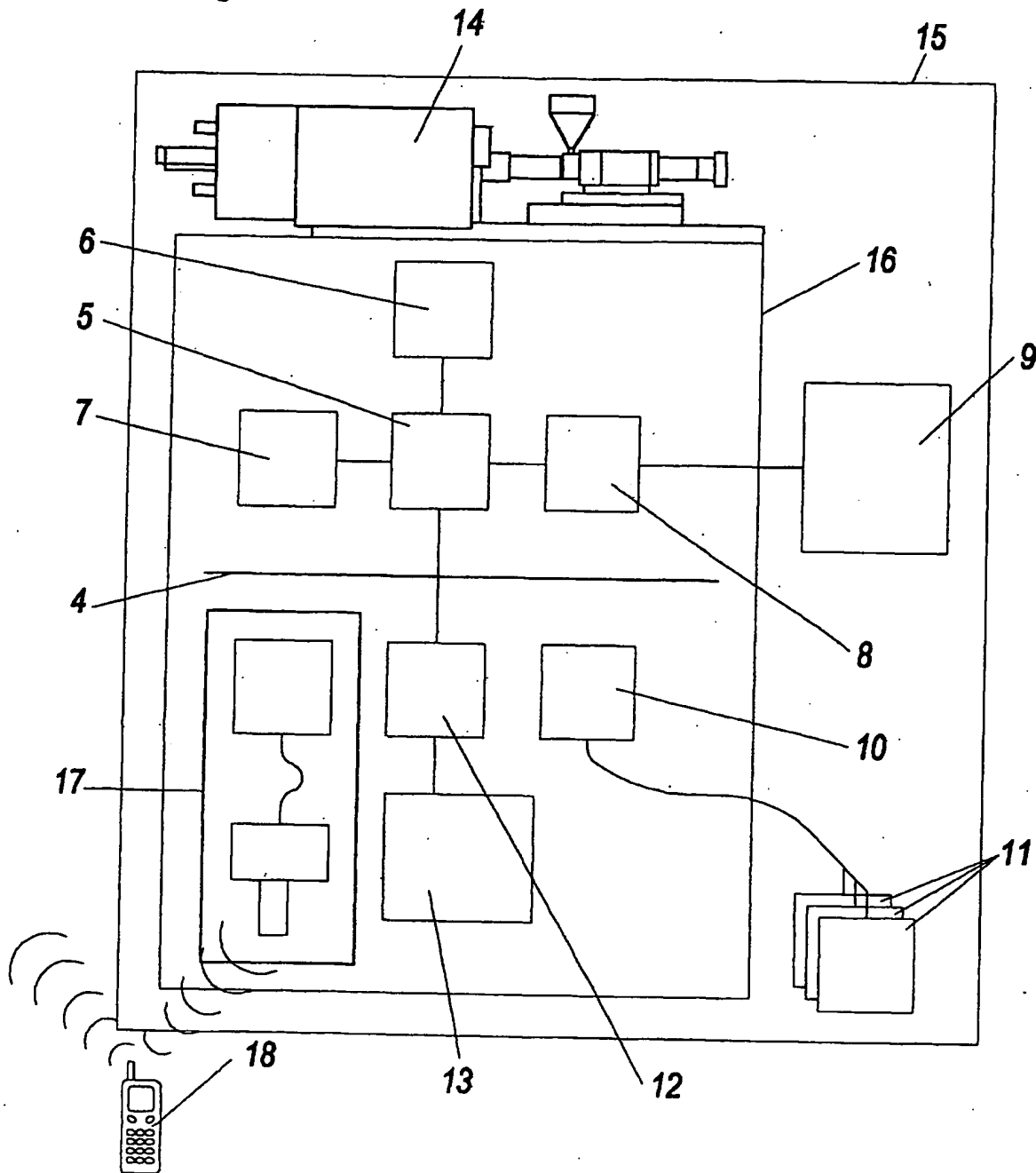
Fig. 1



DE 202 04 360 U1

19.03.02

Fig. 2



DE 202 04 360 U1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**